



TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI  
Fakulta textilní



# Hvězdná obloha - šperky

## Bakalářská práce

*Studijní program:* B3107 – Textil  
*Studijní obor:* 3107R006 – Textilní a oděvní návrhářství  
*Autor práce:* **Jitka Nová**  
*Vedoucí práce:* MgA. Marcela Steffanová





TECHNICAL UNIVERSITY OF LIBEREC  
Faculty of Textile Engineering ■

# Starlit sky - jewellery

## Bachelor thesis

*Study programme:* B3107 – Textil

*Study branch:* 3107R006 – Textile and Fashion Design - Design of fashion accessories and interior objects

*Author:* **Jitka Nová**

*Supervisor:* MgA. Marcela Steffanová



## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jitka Nová**  
Osobní číslo: **T13000278**  
Studijní program: **B3107 Textil**  
Studijní obor: **Textilní a oděvní návrhářství**  
Název tématu: **Hvězdná obloha - šperky**  
Zadávací katedra: **Katedra designu**

### Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

1. Průzkum informací na téma hvězdná obloha.
2. Zpracování tématu do návrhů.
3. Materiálové zkoušky.
4. Realizace šperků ve zvolené technologii.
5. Fotodokumentace.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: 25

Forma zpracování bakalářské práce: tištěná

Seznam odborné literatury:

Cornelius,G.: Průvodce noční oblohou, Euromedia Group, k. s.,1999, ISBN 80-7176-855-3

Berling,P.: Dějiny Astrologie - živly, symboly a základ astrologie od počátku do současnosti, Nakladatelství Slovart, 2004, ISBN 80-7209-584-6

Millerová,J.: Šperky, Nakladatelství NOXI, s.r.o., 2004, ISBN 80-89179-09-6

Vedoucí bakalářské práce:

MgA. Marcela Steffanová

Konzultant bakalářské práce:

doc. Ludmila Šikolová, M.A.

Katedra designu

Datum zadání bakalářské práce: 12. října 2015

Termín odevzdání bakalářské práce: 13. května 2016

Ing. Jana Drašarová, Ph.D.  
děkanka



Ing. Renata Štorová, CSc.  
vedoucí katedry

V Liberci dne 7. března 2016

## Prohlášení

Byla jsem seznámena s tím, že na mou bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., o právu autorském, zejména § 60 – školní dílo.

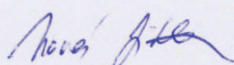
Beru na vědomí, že Technická univerzita v Liberci (TUL) nezasahuje do mých autorských práv užitím mé bakalářské práce pro vnitřní potřebu TUL.

Užiji-li bakalářskou práci nebo poskytnu-li licenci k jejímu využití, jsem si vědoma povinnosti informovat o této skutečnosti TUL; v tomto případě má TUL právo ode mne požadovat úhradu nákladů, které vynaložila na vytvoření díla, až do jejich skutečné výše.

Bakalářskou práci jsem vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a na základě konzultací s vedoucím mé bakalářské práce a konzultantem.

Současně čestně prohlašuji, že tištěná verze práce se shoduje s elektronickou verzí, vloženou do IS STAG.

Datum: 10. 5. 2016

Podpis: 

## **Poděkování:**

Nejprve bych chtěla moc poděkovat vedoucí mé práce MgA. Marcele Steffanové, která mě po celou dobu vedla správným směrem, konzultovala a podporovala mé nápady. Dále bych chtěla poděkovat společnosti Preciosa, která mi poskytla potřebné komponenty pro vytvoření mé práce a všem, kteří mne podporovali nebo přímo přispěli k realizaci šperků.

## **Anotace**

Bakalářská práce se v teoretické části zabývá hvězdnou oblohou na severní polokouli. Autorka ve své práci chce poukázat na jedinečné tvary vybraných souhvězdí a vyzdvihnout pohyblivost a lesk hvězd, které je tvoří.

V praktické části vznikají šperky za použití tvarů vybraných souhvězdí. Při znásobení nebo částečném deformování v některých případech celkový tvar souhvězdí zanikl a vytvořil tak nové a složitější tvary.

Materiálem pro tuto práci se stalo stříbro a kov, který byl následně doplněn skleněnými komponenty.

## **Annotation**

The theoretical part of the thesis deals with starlit sky on the northern hemisphere. In the thesis, the authoress wishes to point out the unique shapes of the selected constellations and highlight the mobility and the brilliance of the stars whereby are formed.

In practical part, the jewellerys are created using the shapes of the selected constellations. In some cases, the overall shapes of the constellations ceased to exist and created the new and more complicated shapes by multiplying or partial deforming.

Silver and metal which was subsequently supplemented by glass components were used as the material for this work.

## **Klíčová slova**

Souhvězdí

Lyra

Severní koruna

Bliženci

Šperk

Skleněné komponenty

Stříbro

Kov

## **Key words**

Constellation

Lyre

Northern Crown

Gemini

Jewelry

Glass components

Silver

Metal



# OBSAH

OBSAH .....	8
ÚVOD .....	11
<b>1 Průzkum informací na téma hvězdná obloha .....</b>	<b>12</b>
1.1 Inspirace .....	12
1.2 Astrologie/Astronomie .....	12
1.2.1 Astrologie a její historie.....	12
1.2.2 Astronomie a její historie.....	13
1.3 Hvězdy .....	15
1.3.1 Rodiště hvězd.....	16
1.3.2 Vývoj .....	16
1.3.3 Třídy hvězd .....	17
1.3.3.1 Pohyblivost hvězd .....	17
1.3.3.2 Proměnné hvězdy .....	17
1.3.3.3 Planetární mlhoviny.....	18
1.3.3.4 Skupiny hvězd .....	18
1.3.3.5 Dvojhvězdy.....	18
1.3.3.6 Trojhvězdy.....	19
1.4 Souhvězdí.....	19
1.4.1 Orientace na obloze .....	19
1.4.2 Souhvězdí Lyra .....	21
1.4.2.1 Poloha souhvězdí a jeho hvězdy.....	22
1.4.2.2 Legenda o souhvězdí Lyra.....	23
1.4.3 Souhvězdí Severní koruna .....	24
1.4.3.1 Poloha souhvězdí a její hvězdy .....	25
1.4.3.2 Legenda o souhvězdí Severní koruna.....	26
1.4.4 Souhvězdí Blíženci .....	27

1.4.4.1	Poloha souhvězdí a její hvězdy .....	28
1.4.4.2	Legenda o souhvězdí Blíženci .....	29
<b>2</b>	<b>Zpracování tématu do návrhů .....</b>	<b>29</b>
2.1	Severní koruna .....	29
2.2	Blíženci .....	31
2.3	Lyra .....	32
<b>3</b>	<b>Materiálové zkoušky .....</b>	<b>33</b>
3.1	Tombak .....	33
3.1.1	Pokovování .....	34
3.2	Stříbro.....	35
3.2.1	Puncovníctví .....	36
3.3	Alpaka .....	36
3.4	Bižuterní kameny .....	37
<b>4</b>	<b>Realizace .....</b>	<b>38</b>
4.1	Jehlice Severní koruny .....	38
4.2	Náramek a náhrdelník Severní koruny.....	38
4.3	Prsten a brož jako Blíženci.....	39
4.4	Stříbrný náhrdelník Blíženci .....	39
4.5	Stříbrná brož Lyra .....	41
	ZÁVĚR .....	42
	Rejstřík .....	43
	Použitá literatura a internetové zdroje.....	44
	Použité zdroje obrázků a tabulek .....	46
<b>5</b>	<b>Fotodokumentace .....</b>	<b>48</b>

## OBRÁZKY A TABULKY

Obr.: 1, Stonehenge [1].....	13
Obr.: 2, Aristoteles [2] Mikoláš Koperník [2] .....	14
Obr.: 3, Hvězdná spektra [3].....	16
Obr.: 4, Pohyb hvězd, [4].....	17
Obr.: 5, Pohyb hvězd, [5].....	17
Obr.: 6, Typy dvojhvězd, [6] .....	19
Obr.: 7, tabulka pro výběr hvězdné mapy, [7] .....	20
Obr.: 8, Polárka, [8] .....	20
Obr.: 9, další záchytné body, [9].....	21
Obr.: 10, Souhvězdí Lyra, [10]].....	21
Obr.: 11, Orfeus a Euridika, [11] .....	24
Obr.: 12, Souhvězdí Severní koruna, [12] .....	25
Obr.: 13, Souhvězdí Blíženci, [13] .....	27
Obr.: 14, Souhvězdí blíženci, [14].....	27
Obr.: 15, návrh Severní koruna.....	30
Obr.: 16, návrh Severní koruna.....	30
Obr.: 17, rozdvojení .....	33
Obr.: 18, pomocný model pro stříbrný šperk.....	34
Obr.: 19, Tombakový šperk, galvanizace černým niklem .....	35
Obr.: 20, puncovní značky [20] .....	36
Obr.: 21, navázání jednotlivých částí na drát.....	40
Obr.: 22, detail upevnění Lyry do špendlíku .....	41
Tabulka 1, Hvězdy a objekty v souhvězdí Lyra .....	22
Tabulka 2, Hvězdy a objekty v souhvězdí Severní koruna.....	26
Tabulka 3, Hvězdy v souhvězdí Blíženců .....	28

## ÚVOD

Pro svou bakalářskou práci jsem si zvolila téma hvězdná obloha, protože mě nejen odmalička fascinovaly hvězdy jako takové, ale i protože se v nich skrývá cosi tajemného.

Hvězdnou oblohu spatříme každou noc a je jen na nás, zda se v ní naučíme hledat a přijímat, co nám nabízí nebo ne. Pro mne znamená hvězdná obloha jakousi cestu, která mě někam vede, i když neznám směr ani cíl.

V rešeršní části se zaměřuji hlavně na stránku astronomickou, ale částečně i na astrologickou. Díky těmto pohledům na hvězdy jsem si vybírala souhvězdí, která jsou pro mne zajímavá.

Na základě vybraných souhvězdí, vytvářím šperky z kovu, které následně povrchově upravuji a doplňuji skleněnými komponenty. Tyto komponenty jsem použila, abych znázornila hvězdy na obloze, které jsem propojovala a vytvářela tak finální tvar souhvězdí, jak je znám. Dále jsem vytvořila také šperky vyrobené ze stříbra, kde jsem se zaměřila na dlouhodobý pohyb hvězd. Každý šperk jsem sestavila vždy z jednoho souhvězdí. Souhvězdí jsem použila samostatně, nebo jsem jeho počet znásobovala a někdy částečně deformovala do požadovaného tvaru pro šperk.

# 1 Průzkum informací na téma hvězdná obloha

## 1.1 Inspirace

Už v dávných dobách lidé věřili, že hvězdy mají hlubší smysl a možná i díky tomu vznikaly postupně legendy o souhvězdích. Antičtí umělci promítali životy bohů do užitého umění, což je jedním z pramenů, díky kterým tyto legendy známe.

Vincent Van Gogh byl typický představitel postimpresionismu, jenž ve svém díle „hvězdná noc“ zachytil hvězdnou oblohu. Současnými umělci, které bych chtěla zmínit, jsou například Marc Handforth a Susan Rae Ewing, kteří vytvořili svá díla za použití stylizovaných hvězd. Naopak Stanislav Libeňský zakomponoval do svých děl znamení zvěrokruhu. I když zmínění umělci pojali toto téma rozdílně, spojuje je jedna věc, a to, že hvězdy jsou něco magického a jsou naše minulost, přítomnost a budoucnost ať z pohledu astrologie, nebo astronomie. Právě proto jsem si vybrala souhvězdí, která jsou pro mě zajímavá z pohledu astronomického, tak mytologického.

## 1.2 Astrologie/Astronomie

Astronomie a Astrologie jsou dvě vědy, které, i když velmi rozdílné, mají něco společného a to je vesmír. Laici si je často pletou, i když jsou velmi úzce spjaté, jejich význam je odlišný. Faktem je, že až do 16. -17. století nebyl vlastně rozdíl mezi astronomem a astrologem. Tyto profese doslova kvetly už ve starověké Číně. Nelze přitom popřít, že všude – na rozdíl ode dneška - astrologie výrazně podnítila rozvoj astronomie.[1]

### 1.2.1 Astrologie a její historie

Astrologie je věda, která se zabývá souvislostí mezi děním na obloze a dnem narození jedince. Tento název pochází z řeckého slova astron a logos znamenající hvězda a slovo. U nás je tento výraz známý jako hvězdopraectví. Astrologie studuje postavení planet v různých časových okamžicích a na různých místech.[2, 3]

Astrologie jako taková se nedá přesně časově datovat. Už v dávných dobách lidé pozorovali nejen obrazce na noční obloze, ale i chod slunce a měsíce. Tímto způsobem lidé nejdříve dokázali změřit čas a pochopili význam rovnodennosti a slunovratů. Byly objeveny prehistorické observatoře například v Quiberonském zálivu v Bretani. Dalším velmi známým místem je Stonehenge (viz obr. 1) v Jižní Anglii, který je datován na

přelomu 2. a 3. tisíciletí před naším letopočtem, nebo například observatoř v Makotřasech u Prahy, která je ještě starší.[4, 5]



Obr.: 1, Stonehenge[1]

Hlavním cílem bylo pozorování jevů na obloze. Astrologie umožnila také vytvoření celkové orientace v ročních obdobích, ale i v sestavování kalendářů pomocí řek podél měst. Všechny velké civilizace mohly vlastním sestaveným kalendářům přizpůsobit celkový životní styl jako plánování sezonních prací nebo dokázaly určit období záplav.[5]

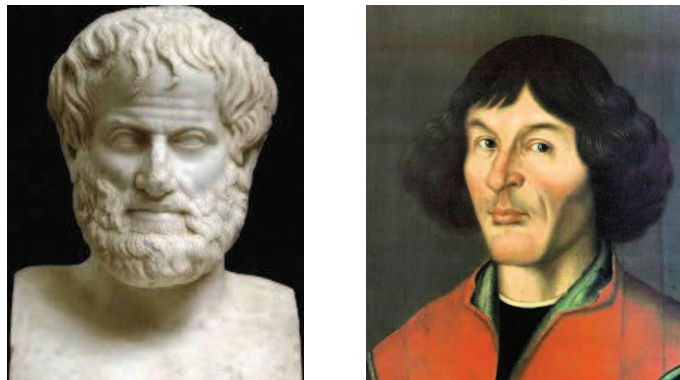
I když se přesně nedá určit datový počátek astrologie, máme první písemné důkazy už u Sumerů, které popisují zatmění již ve druhé polovině 3. tisíciletí před naším letopočtem. Další písemné důkazy se objevují v Babylonské říši. V té době se začala rozvíjet matematika a vznikl souřadný systém zvěrokruhu, který umožnil stanovit polohu planet. Řekové astrologii obohatili především rozvinutými matematickými znalostmi, geometrií a teorií žvlů. Díky těmto poznatkům začaly vznikat astrologické školy, které umožnily objevení a sestavení předchůdců dnešních horoskopů. Zasluhou starého Řecka a Říma se astrologie dočkala velkého rozmachu a popularity.[5]

### 1.2.2 Astronomie a její historie

Astronomie je věda, která se zabývá vším, co se nachází za hranicemi zemské atmosféry. Tento název pochází z řeckého slova astron a monos znamenající hvězda a zákon. U nás je tento výraz známý jako hvězdářství. Tato věda se zabývá vznikem, vývojem, pohybem, stavbou a rozložením vnějších těles a soustav.[6]

Tato věda se vyvíjela především díky rozvoji metod matematiky a fyziky. Astronomie je rozdělena na několik částí, kdy každá má své přesné využití. Jako první se v astronomii rozvíjela tzv. astrometrie, která se zabývá měřením hvězd a planet a jejich poloh ve vesmíru a měla velký význam pro navigaci. Další část, která rozvíjí astronomii je sférická astronomie, jejímž úkolem je popisovat přesnou polohu planet či objektů a jejich souřadnice, křivky a záchytné body. Sférická astronomie se také používá při měření času. Důležitou oblastí je i nebeská mechanika, která se zabývá pohybem těles v gravitačním poli, což je například pohyb planet ve sluneční soustavě.[7]

V roce 340 př. n. l. vydal Aristoteles (viz obr. 2) dílo „O nebi“, kde dokázal, že planeta Země je kulatá, protože při zatmění má stín Země na Měsíci kulatý tvar, což by v případě ploché planety Země nebylo možné. Aristoteles také určil poloměr země, i když chybně. Ve skutečnosti je poloměr planety Země dvakrát menší než určil. Podle jeho tvrzení je planeta Země středem a Měsíc, Slunce a ostatní planety obíhají kolem naší planety.[8]



Obr.: 2, Aristoteles [2] Mikoláš Koperník [2]

Aristotelův názor rozvinul posléze Klaudius Ptolemaios, který byl také názoru, že Země je středem a ostatní tělesa a planety ji obíhají. Až v roce 1514 přišel s novou myšlenkou a modelem Mikuláš Koperník (viz obr. 2), jenž přišel s tzv. Heliocentrickým názorem, že Slunce je středem sluneční soustavy a planety obíhají kolem po kruhových drahách. Jeho následovatelem byl Galileo Galilei, který zkonstruoval dalekohled, jímž potvrdil Koperníkovu teorii, když objevil čtyři měsíce obíhající kolem planety Jupiter. V roce 1905-1915 Albert Einstein napsal a zavedl konečnou rychlost světla a relativitu o gravitaci, čase a prostoru ve velkých rozměrech, kterou známe jako teorii relativity.[8]

### 1.3 Hvězdy

Co jsou to hvězdy? Někteří si myslí, že jsou to pouze kulové objekty ve vesmíru. To je sice zčásti pravda, ale jejich význam je mnohem hlubší, než se někteří domnívají.

„Hvězdy jsou vzdálená slunce, obrovské plynné koule, ve kterých se přeměňuje chladná mezihvězdná hmota na světlo a teplo.“[1, str. 9]

Jejich povrchové vrstvy se projevují vyzařováním v celém spektru elektromagnetického záření, tedy přes rádiové, infračervené, viditelné, ultrafialové a dokonce rentgenové záření. V dnešní době jsme schopni pomocí fyzikálních zákonů sestavit zařízení, která nám umožňují získat představu o vnitřní stavbě hvězd. Následně jsme pak schopni odvodit jejich vznik.[9]

Dle zkušeností víme, že Slunce a Měsíc, které jsou nazvány taktéž hvězdami, spolu s hvězdami jsou rozdílně jasné a stejně tak rozdílně veliké. I když si někdo může myslet, že jsou hvězdy mnohem menší než Měsíc, Slunce či snad planety, které známe ze sluneční soustavy, není to tak úplně pravda. Jejich velikosti jsou naopak mnohdy i větší než samotné Slunce, které se pyšní velikostí o průměru 1 400 000 km. Obecně ovšem platí, že čím je velikost hvězdy větší, tím klesá její hustota. Dále můžeme zpozorovat, že Slunce, Měsíc a hvězdy mají rozdílnou jasnost, která se udává v magnitudě. Tento systém hvězdných velikostí zavedl v polovině předminulého století anglický astronom Robert N. Pogson (1829 – 1891), navazující na řeckého antického astronoma a matematika Hipparchose, který rozdělil hvězdy podle jasností.[9, 10]

Při běžném pohledu se nám může zdát, že je vesmír černobílý, ale ve skutečnosti je velice barevný. Bohužel je lidské oko slabé, aby dokázalo zachytit barvy ve vesmíru, ať už jsou to hvězdy, oblaka mezihvězdné hmoty nebo galaxie. Ale při použití malých dalekohledů můžeme spatřit některé hvězdy neobyčejně zbarvené.[9, 11]

Barevnost souvisí s vlnovou délkou, jenž je úzce spjatá s teplotou zdroje záření, proto teplejší tělesa, září barevným světlem menší vlnové délky než chladnější tělesa. Výslednou barevnost tělesa řadíme do sedmi základních tříd: O, B, A, F, G, K a M (viz obr. 3).[9]



Třída	Povrchová teplota (K)	Barva hvězdy	Typ hvězdy	Příklady hvězd
O	50000 - 30000	modrá	modří nadobří	Naos (ζ Pup), Meissa (λ Ori), Alnitak (ζ Ori), Mintaka (δ Ori)
B	30000 - 11000	modrobílá	nadobří, bílí trpaslíci	Spica (α Vir), Regulus (α Leo), Rigel (β Ori), jasné Plejády
A	11000 - 7500	bílomodrá	nadobří, bílí trpaslíci, hvězdy hl. posloupnosti	Vega (α Lyr), Sirius (α CMA), Deneb (α Cyg), Altair (α Aql)
F	7500 - 6000	žlutobílá	nadobří, hvězdy hl. posloupnosti	Canopus (α Car), Prokyon (α CMI), Polárka (α UMi), Alakis (μ Dra)
G	6000 - 5000	žlutá	nadobří, hvězdy hl. posloupnosti	Slunce, Capella (α Aur), Rigel (α Cen)
K	5000 - 3500	oranžová	červení nadobří, červení obří, hvězdy hl. posloupnosti	Pollux (β Gem), Dubhe (α UMa), Arktur (α Boo), Aldebaran (α Tau)
M	3500 - 3000	červená	červení nadobří, červení obří, červení trpaslíci	Antares (α Sco), Betelgeuze (α Ori), Barnardova hvězda, Proxima Centauri (α Cen C), Teide 1 (hnědý trpaslík)

Obr.: 3, Hvězdná spektra [3]

### 1.3.1 Rodiště hvězd

Místo, kde se hvězdy rodí, jsou původně chladná, řídká a studená mračna mezihvězdné hmoty, které mají hmotnost větší než tisíc Sluncí. Hustota těchto mraků bývá mnohonásobně větší než průměrná hustota mračen v galaxiích. Abychom to mohly snáze pochopit, jsou mračna dokonalým vakuem. Mezihvězdná hmota je převážně tvořena z atomů vodíku, a to z 80%. Zbýlá procenta tvoří atomy hélia a další těžší prvky, molekuly a zrníčka prachu o průměru deseti tisícín milimetru.[9]

### 1.3.2 Vývoj

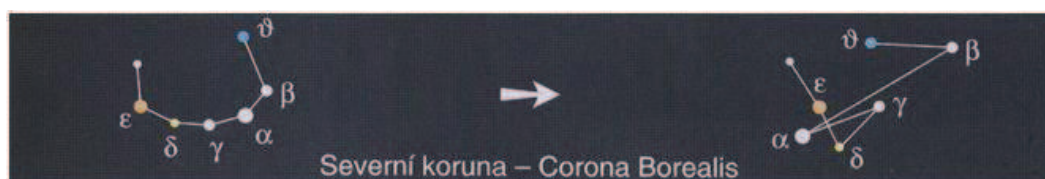
Protohvězdy jsou nejmladší stádia ve vývoji každé z hvězd. Vznikají za kolapsu mraku a vytváří nové shluky hustšího prachu a plynu. Tyto shluky jsou známé jako Bokovy globule, které objevil americký astronom holandského původu Bart Jan Bok (1906 – 1983) v roce 1946. Zatímco probíhají kolapsy Bokových globulí, roste hustota a gravitační energie se přeměňuje na teplo. V určité chvíli, kdy se tepelný pohyb částic při kolapsu vyrovná gravitační síle, se kolaps zastaví a tehdy začne protohvězda poprvé zářit.[9]

### 1.3.3 Třídy hvězd

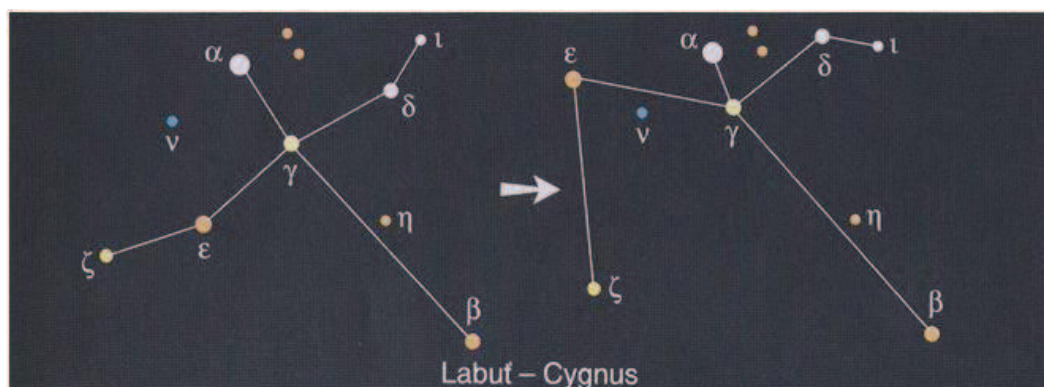
Hvězdy jsou zařazeny do několika základních tříd, které popisují jejich vzhled, velikost a vlastnosti. Tyto třídy jsou například typ T Taura, Normální hvězdy, hnědí a bílí trpaslíci, obři, veleobři a mnoho dalších.[9]

#### 1.3.3.1 Pohyblivost hvězd

Z naší perspektivy se zdá, že se hvězdy nepohybují, avšak opak je pravdou. Hvězdy se totiž pohybují v prostoru různými směry a různou rychlostí. Závisí to nejen na skutečné rychlosti v prostoru, ale i na směru pohybu vzhledem k naší planetě. Hvězdy mění svá místa v prostoru vzhledem k času tak pomalu, že tento pohyb lidské oko nepostřehne. Jejich pohyb se projeví až za 20 a více let. Abychom tyto změny mohli zpozorovat, porovnáváme polohy hvězd na dvou fotografiích ve stejné části oblohy a ve stejnou roční dobu v určitých časových rozestupech. Pokud se ale přeneseme do roku 102 003, naše současná souhvězdí, tak jak je známe, změní svůj tvar, a to buď částečně, nebo do nepoznatelného tvaru (viz obr. 4, 5).[9]



Obr.: 4, Pohyb hvězd, [4]



Obr.: 5, Pohyb hvězd, [5]

#### 1.3.3.2 Proměnné hvězdy

Obří hvězdy prochází vývojem zvaný proměnné hvězdy, které se dělí podle příčiny proměny jasnosti na hvězdy typu: pulzující, eruptivní a zákrytové.[9]

Pulzující a eruptivní proměnné hvězdy se vyznačují svými změnami svítivosti, které mají fyzikální příčinu. Pulzující hvězdy mění intenzitu svítivosti, kdy se střídají expanze a kontrakce, ale v době mimo výbuchy mají svoji svítivost neměnnou. Naopak zákrytové proměnné hvězdy jsou hvězdné systémy obíhající kolem jednoho těžiště, kdy jejich změny ve svítivosti závisí na tvaru a velikosti dvojhvězdy.[9]

#### 1.3.3.3 **Planetární mlhoviny**

Tyto útvary ve vesmíru jsou ty nejfotogeničtější, jelikož je to vývojová fáze z červeného obra do bílého trpaslíka, trvající asi 30 000 let.[9]

Tento název vznikl v roce 1785, protože vzhledem připomíná kotoučový nebo prstencový kotouč planet. I když nemají s hvězdami nic společného, jsou to vypařené atomy planet, které stále obíhají kolem už neexistující hvězdy. Přestože je toto pojmenování planetární mlhoviny nevhodné, astronomové nazývají tyto útvary „věnec položený přírodou kolem umírající hvězdy“.[9, str. 64]

#### 1.3.3.4 **Skupiny hvězd**

Ve vesmíru pozorujeme nejen samostatné hvězdy, ale také skupiny hvězd jako: dvojhvězdy, trojhvězdy, vícenásobné hvězdy, kulové hvězdokupy, otevřené hvězdokupy nebo hvězdné asociace.[9]

Samostatné hvězdy, do kterých patří například Slunce, jsou ve vesmíru jen ojediněle. Za jejich existenci může postupný rozpad dynamicky nestabilních skupin hvězd. Ve vesmíru nalezneme tedy převážně vícenásobné hvězdy, jejichž jednotlivé složky mezi sebou nemají velmi velké vzdálenosti. Nejpočetnější skupinou vícenásobných hvězd jsou tzv. dvojhvězdy.[9]

#### 1.3.3.5 **Dvojhvězdy**

Dvojhvězdy jsou nejjednodušší útvary vícenásobných hvězd. Obě jeho složky obíhají kolem stejného těžiště a jsou na sebe navzájem závislé. Podle rozlišení jednotlivých složek dvojhvězdy je dělíme na vizuální, které lze spatřit a odlišit od sebe pouhým okem nebo dalekohledem. Dále na optické, které se nám můžou jevit jako dvojhvězdy, ale ve skutečnosti to tak není, protože blízké složky spolu nijak nesouvisí.[9]

Dvojhvězdy zahrnují také podskupinu, která se nazývá těsné dvojhvězdy, kdy jejich složky mají nejmenší vzdálenosti od jiných dvojhvězd. V důsledku malých vzdáleností mezi jednotlivými složkami dochází k deformaci tvaru na protáhlé elipsoidy, za které

můžou jejich vzájemné gravitační síly. Tyto těsné dvojhvězdy dále dělíme na dotykové těsné dvojhvězdy, kdy se vrchní vrstvy složek navzájem dotýkají. Na oddělené těsné dvojhvězdy a na polodotykové těsné dvojhvězdy (viz obr. 6).[9]



Obr.: 6, Typy dvojhvězd, [6]

### 1.3.3.6 **Trojhvězdy**

Trojhvězdy jsou druhá nejpočetnější skupina vícenásobných hvězd. Skládají se ze tří složek, které se pohybují kolem společného těžiště, ale složitěji než u dvojhvězdy. Jedna z nejnámějších hvězd, kterou můžeme vidět jen na jižní polokouli je systém hvězdy Alfa Centauri, jinak známá jako Toliman. Je to jasná hvězda skládající se ze dvou složek, jejíž jasnější složka má barvu podobnou Slunci. Kolem těchto složek obíhá menší nenápadná hvězda spatřitelná pouze pomocí dalekohledu. Nazývá se Proxima Centauri.[9]

## 1.4 **Souhvězdí**

Souhvězdí je optické uspořádání hvězd na noční obloze. Každé souhvězdí představuje jiný tvar, ke kterému se váží vlastní příběhy. Na obloze je v dnešní době celkem 88 souhvězdí, z nich 48 bylo pojmenováno již v Antické době a popsáno Klaudiem Ptolemaiem. Názvy většiny souhvězdí jsou pojmenovány podle řecké mytologie. Domníváme se, že souhvězdí pojmenovaná podle zvířat mají původ už z doby Mezopotámie. Naopak souhvězdí na jižní polokouli byly pojmenovány díky námořním výpravám. Hvězdy, které mají větší svítivost a jasnost mají svá vlastní jména řeckého, latinského i arabského původu jako Sirius, Capela, Altair atd. Ostatní hvězdy jsou pojmenovány řeckými písmeny.[12,13]

### 1.4.1 **Orientace na obloze**

Abychom se správně orientovali na obloze, je důležité použít správnou hvězdnou mapu a nalézt záchytné body. Hvězdnou mapu vybíráme podle místa, kde se nacházíme, podle času a měsíce (viz obr. 7). Následně se pomocí této mapy zorientujeme na obloze a nalezneme záchytné body.[12]

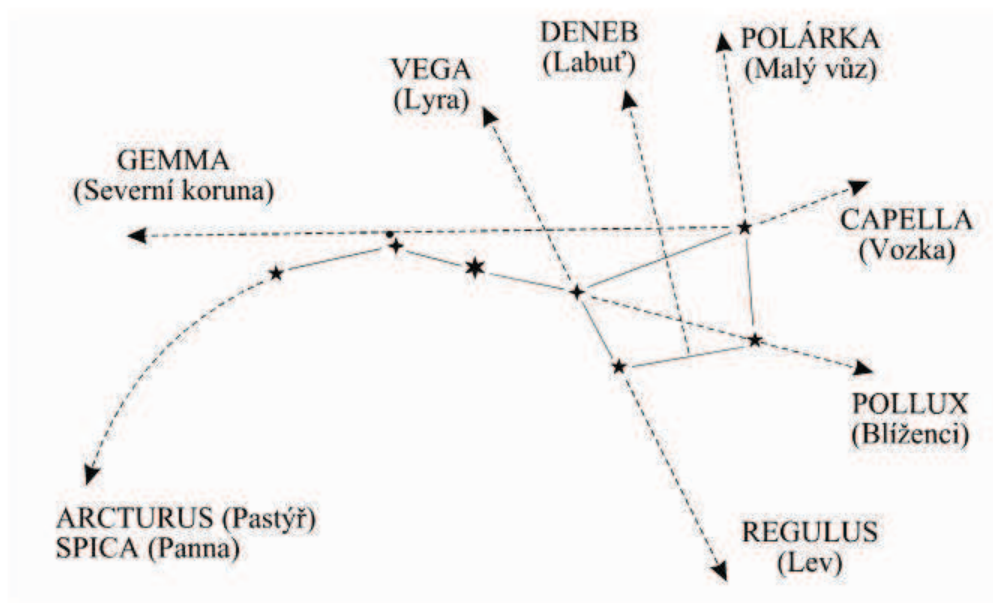
	Leden	Únor	Březen	Duben	Květen	Červen	Červenec	Srpen	Září	Říjen	Listop.	Prosín.
	Z S	Z S	Z S	Z S	Z S	Z S	Z S	Z S	Z S	Z S	Z S	Z S
18-19 hod.	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19-20 hod.	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20-21 hod.	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21-22 hod.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
22-23 hod.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
23-24 hod.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
0-1 hod.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
1-2 hod.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
2-3 hod.	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2
3-4 hod.	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
4-5 hod.	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
5-6 hod.	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4

Obr.: 7, tabulka pro výběr hvězdné mapy, [7]

Nejprve je důležité zjistit, kde je jaká světová strana. Pokud jsme na severní polokouli, naším hlavním ukazatelem je Polárka. I když Polárka není nejjasnější hvězdou na obloze, hraje velice důležitou roli k hledání světových stran. Polárka (viz obr. 8) se totiž nachází necelý  $1^\circ$  od pólu a otáčí se v kruhu o průměru asi  $2^\circ$  a vytváří tak konec ocasu Malého vozu (Malý medvěd, Ursa Minor). Díky této hvězdě nalezneme Velký vůz (Velká medvědice, Ursa Major), který leží kolmo dolů a patří stejně jako Malý vůz mezi cirkulární souhvězdí. To jsou objekty nebo souhvězdí, které vidíme po celý rok. Od těchto souhvězdí dále můžeme nalézt hvězdy, které patří do vedlejších souhvězdí (viz obr. 9). Pro jižní pól je záchytným bodem souhvězdí Jižního kříže, kdy jeho osa ukazuje přibližně na Jižní pól.[12]



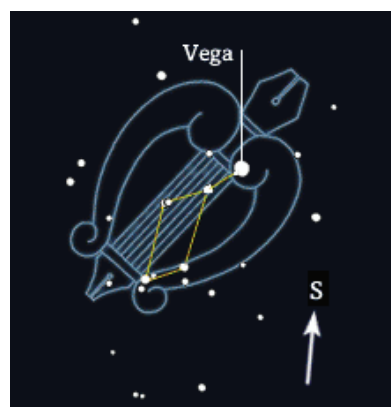
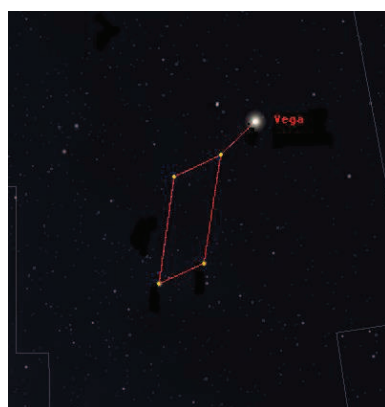
Obr.: 8, Polárka, [8]



Obr.: 9, další záchytné body, [9]

### 1.4.2 Souhvězdí Lyra

Souhvězdí Lyra (viz obr. 10), latinským názvem Lyra a latinským genitivem Lyrae, je známé už od Středověkých dob, kdy jej popsal římský astronom Klaudius Ptolemaios. Díky němu se řadí mezi 48 antických souhvězdí. Dnes je jedním z 88 souhvězdí v moderní astronomii a zaujímá 52. místo v pořadí velikosti. Souhvězdí Lyra je malé seskupení hvězd, které jako jediné znázorňuje hudební nástroj. Sousedí se souhvězdími Draka, Herkula, Labutě a Lištičky. Toto souhvězdí se nachází na severní polokouli, na západním okraji Mléčné dráhy. I když hvězdy znázorňující toto seskupení nejsou moc výrazné, jedna a to hlavní hvězda souhvězdí se jmenuje Vega. Díky této hvězdě, lze také toto seskupení hvězd snáze najít.[14, 15, 16]



Obr.: 10, Souhvězdí Lyra, [10]

#### 1.4.2.1 *Poloha souhvězdí a jeho hvězdy*

Jak už jsem zmínila, souhvězdí Lyra se nachází na severní polokouli, proto jej lze v České Republice pozorovat po celý rok. Ovšem nejlepší doba pro pozorování tohoto souhvězdí nastává v letním období, kdy je souhvězdí Lyra vysoko nad jižním obzorem a hvězda Vega, která je pátou nejjasnější hvězdou na noční obloze se nachází těsně pod Zenitem. Jelikož se všechna souhvězdí na naší obloze postupně pohybují, lze Lyru spatřit na podzim částečně na západě. Těsně před rozbřeskem ji lze spatřit na severozápadě. Naopak v lednovém čase Lyra zapadá za obzor krátce po soumraku. Její celková rozloha je 286 čtverečních stupňů.[14, 15, 16]

Hvězda Vega, která je nejjasnější hvězdou na letní obloze a pátou nejjasnější hvězdou vůbec je od nás vzdálená 25 světelných let. Říká se jí také „orel vrhající se dolů“. Společně tvoří Vega s nejjasnějšími hvězdami souhvězdí Labutě a Orla takzvaný letní trojúhelník. Díky pravidelné precesi zemské osy se za 14 000 let dostane do blízkosti severního nebeského pólu a nahradí tak dnešní Polárku. Tato hvězda je stará kolem 300 milionů let a je zabarvena do odstínu modrobílá barvy. Díky její rychlé rotaci se otočí kolem své osy jednou za 12,5 hodiny. Její povrchová teplota je 10 000 K a hmotností předčí naše Slunce přibližně 3x a vyzařováním svítivosti asi 51x.[14, 15, 16]

Ostatní hvězdy a objekty, které tvoří toto souhvězdí, se jmenují Sheliak, Sulaphat, epsilo ( $\epsilon$ ), Aladfar, dzéta ( $\zeta$ ), delta ( $\delta$ ) a planetární mlhovina M57, která se nachází mezi hvězdou Sheliak a Sulaphat (viz tabulka č. 1).[14, 15, 16]

<b>Tabulka 1, Hvězdy a objekty v souhvězdí Lyra</b>			
<i>Název hvězdy</i>	<i>Popis</i>	<i>Jasnost (magnituda)</i>	<i>Vzdálenost od Země</i>
Vega ( $\alpha$ )	„orel vrhající se dolů“, modrobílá	0,03	25 sv. let
Sheliak ( $\beta$ )	„harfa“, dvojhvězda proměnná, modrobílá	3,3-4,3/7,2	881 sv. let
Sulaphat ( $\gamma$ )	„želva“, modrobílá	3,2	634 sv. let

Delta -1, -2 ( $\delta^1, \delta^2$ )	Optická dvojhvězda	5,6/4,2	1 180/899 sv. let
Epsilon ( $\epsilon$ )	„dvojitá dvojhvězda“	5,1/6,2/5,3/5,5	161 sv. let
M 57	Prstencová mlhovina, planetární mlhovina	9	2 000 sv. let

#### 1.4.2.2 *Legenda o souhvězdí Lyra*

Toto souhvězdí vypráví o nástroji Lyra, kterou v dětství vynalez Hermés. Apallón poté věnoval tento nástroj svému synovi Orfeovi, když se vydal hledat do podsvětí svou nevěstu Eurydiké, kterou usmrtilo uštknutí zmije. Jelikož byl Orfeus velice nadaný pěvec, jeho hlas okouzloval všechny, kteří jej poslouchali. Když Orfeus zazpíval a zahrál Hádovi, králi podsvětí, byl tak dojat, že Orfeovi dovolil, aby si Eurydiku odvedl zpět na zem pod podmínkou, že se na ni neohlédne po celou cestu z podsvětí (viz obr. 11). Jelikož Orfeus svou nevěstu velice miloval a v domnění, že se jeho vyvolené něco přihodilo, se v poslední chvíli ohlédl a Eurydika se mu rozplynula navždy.[19, 20]

Následujících sedm dní se Orfeus snažil dostat zpět do podsvětí, ale marně, a tak se vrátil zpátky na zem. Přemožen žalem putoval světem a zpíval, až šli jednou okolo ženy a položené po Orfeovi začaly házet kameny a tím jej usmrtily. Orfeus se nakonec znovu setkal se svou láskou. Bůh Dionýsos nenechal tento zločin bez trestu. Šílené ženy proměnil ve stromy a jejich nohy proměnil v kořeny, aby se nemohly pohnout z místa. Zeus poté vynesl na nebesa obraz Lyry jako důkaz odvahy, kterou Orfeus vynaložil, aby dostal svou lásku zpět mezi živé.[19, 20]

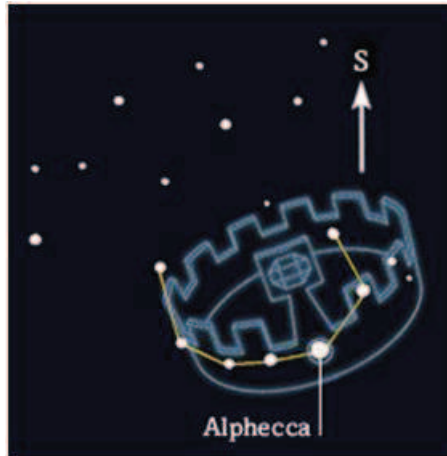




Obr.: 11, Orfeus a Euridika, [11]

### 1.4.3 Souhvězdí Severní koruna

Souhvězdí Severní Koruna (viz obr. 12) je jedním z jarních souhvězdí, jejíž latinský název je Corona Borealis a latinský genitiv Coronea Borealis. Je inspirované jejím samotným tvarem, který tvoří nepříliš dokonalý půlkruh. Toto souhvězdí připomíná diadém ze sedmi, i když malých, ale výrazných hvězd, jejíž nejjasnější hvězdou je hvězda Gemma. Ovšem ne všechny národy v tomto souhvězdí viděli korunu. Pro Araby znamenalo rozlomenou mísu, pro Australské domorodce znamenalo bumerang nebo orlí hnízdo a Severoameričtí indiáni nazývali toto souhvězdí „nebeská hvězda“. Stejně jako souhvězdí Lyra zaujímá své místo mezi 48 souhvězdí středověkých dob a je jedním z 88 moderních souhvězdí. Celkově toto souhvězdí zaujímá 73. místo na žebříčku z 88 souhvězdí. Na severu sousedí se souhvězdím Pastýře a na jihu můžeme nalézt hlavu Hada. Na východě sousedí se souhvězdím Herkules.[14, 15, 17]



Obr.: 12, Souhvězdí Severní koruna,[12]

#### 1.4.3.1 *Poloha souhvězdí a její hvězdy*

Leží na severní polokouli naší planety a je viditelné na  $+90^\circ$  až  $-50^\circ$  zeměpisné šířky. Její nejlepší pozorovatelnost je v červenci. Severní koruna má rozlohu asi 179 čtverečních stupňů, což je pouze 0,4 procenta hvězdné oblohy. Tím se řadí mezi nejmenší souhvězdí na noční hvězdné obloze.[14, 15, 17]

Nejjasnějšími hvězdami tohoto souhvězdí jsou hvězdy Gemma nebo jinak známá jako Alphecca a Nusakan. Další hvězdy nemají svůj název a jsou označovány pouze řeckými písmeny (viz tabulka č. 2).[14, 15, 17]

Hvězda Gemma (Alfa Severní koruny), méně používaný název je také Alphecca, je zákrytová proměnná hvězda a je jednou z nejjasnějších hvězd v souhvězdí Severní koruny. V Latince znamená Gemma „drahokam“ nebo „poupě květu“. Byla také známá jako Alphecca, která znamená v arabštině „jasná v míse“. Tato hvězda je vzdálená od Země 76 světelných let. Její jasnost se mění v periodě 17,36 dne mezi  $+2,16$  magnitudy až  $+2,30$  magnitudy, což je pouhým okem sotva viditelná změna. Má modrobílou barvu a barva její hlavní složky je bílá. Její svítivost je přibližně 60x větší než svítivost Slunce a její povrchová teplota předčí v průměru teploty Slunce podle nových výzkumů asi 2,8x, což je  $9500^\circ\text{C}$ . Gemma patří také do proudu hvězd Ursa Major, jinak známé jako Velký vůz.[14, 15, 17]

Další jasnou hvězdou je hvězda Nusakan (Beta Severní koruny). Leží severozápadně od hvězdy Gemma. Stejně jako hvězda Gemma je i Nusakan zákrytová hvězda, která má žlutobílou barvu. Nachází se ve vzdálenosti 114 světelných let od naší planety. Její jasnost je proměnná v periodě 9,25 dne. Jasnost Nusakanu je 3,7 magnitudy.

Nukasan má silné magnetické pole a probíhají na ní drobné světelné změny v rozsahu několika setin magnitudy, které bez speciálních a velmi citlivých přístrojů nezaznamenáme.[14, 15, 17]

<b>Tabulka 2, Hvězdy a objekty v souhvězdí Severní koruna</b>			
<i>Název hvězdy</i>	<i>Popis</i>	<i>Jasnost (magnituda)</i>	<i>Vzdálenost od Země</i>
Gemma ( $\alpha$ )	„drahokam“, modrobílá	2,2	75 sv. let
Nusakan ( $\beta$ )	bíložlutá	3,7	114 sv. let
Dzéta ( $\zeta$ )	dvojhvězda, modrobílá	5,0/6,0	470 sv. let
Ný ( $\nu$ )	optická dvojhvězda	5,2/5,5	550 sv. let
Sigma ( $\sigma$ )	žlutá dvojhvězda	5,7/6,7	71 sv. let

#### 1.4.3.2 **Legenda o souhvězdí Severní koruna**

V řecké mytologii je souhvězdí Severní koruny popisováno jako koruna nebo věnec Ariadny, dcery krále krétského trůnu Mínoa, který každých devět let nechal posílat z Athén na Krétu sedm mladíků a dívek. Ti byli následně obětováni Mínoťtaurovi, nestvůře tvořící na půl člověka a na půl býka, vězněnému v labyrintu.[19, 20]

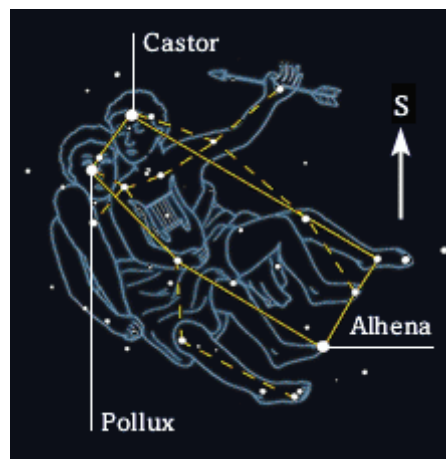
Théseus, se jako dobrovolník a dědic athénské trůnu zamiloval po příjezdu do Ariadny, která se mu nabídla, že mu pomůže z labyrintu ven pod podmínkou, že ji odveze do Athén jako svou nevěstu. Théseus souhlasil a Ariadna mu darovala klubko zlaté nitě jako pomoc při cestě z labyrintu poté, co zabije Minotaura.[19, 20]

Théseus Minotaura usmrtil, ale Ariadnu při cestě zpět vysadil na ostrově Naxu, kde Ariadna zemřela žalem. Bůh Dionýsos poté umístil na hvězdnou oblohu korunu Ariadny. Jiná legenda vypráví, že na nebesa byla umístěna zlatá nit, kterou Ariadna darovala Théseovi.[19, 20]

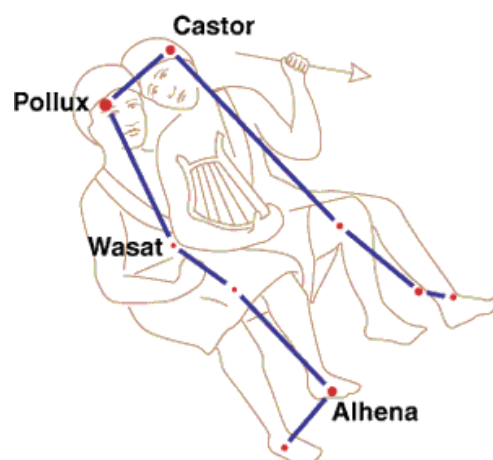
Jak už jsem před tím zmínila, každá civilizace v tomto souhvězdí viděla něco jiného a měla i jinou legendu. Peršané a staří Arabové znaly souhvězdí jako Dervišovu mísu, žebráckou misku nebo rozbitý talíř, díky neúplnému tvaru souhvězdí.[19, 20]

#### 1.4.4 Souhvězdí Blíženci

Souhvězdí Blíženci (viz obr. 13, 14), latinským názvem Gemini a latinským genitivem Geminorum, je zimním souhvězdím. Její střední část je nejlépe viditelná o půlnoci začátkem ledna. Toto seskupení hvězd připomíná obdélník, ale můžeme v něm vidět ještě dva pohledy, které více připomínají dvě postavy držící se za ruce. Sousedí se souhvězdími Orionu, Raka, Malého psa, Rysa, Vozky, Býka a Jednorozce. Je to třetí souhvězdí zvěrokruhu a řadí se na 30. místo mezi 88 souhvězdími.[14,15,18]



Obr.: 13, Souhvězdí Blíženci, [13]



Obr.: 14, Souhvězdí blíženci, [14]

#### 1.4.4.1 *Poloha souhvězdí a její hvězdy*

Blíženci se nacházejí na severní polokouli ve výšce asi  $65^\circ$  nad jižním obzorem. Jeho rozloha činí 514 čtverečních stupňů. V souhvězdí se nachází 70 hvězd, ale mezi jejich nejjasnější patří Castor, Pollux a Alhena.[14,15,18]

Castor je hvězda označovaná za alfu tohoto souhvězdí. Jedná se o dvojhvězdu, jejíž hlavní složka má modrou barvu a vedlejší, která obíhá spolu s hlavní hvězdou kolem společné osy je zabarvena do bíla. Castor leží od naší planety ve vzdálenosti 52 světelných let a její jasnost dosahuje 1,6 magnitudy. Její oběžná doba není přesně určena, ale pohybuje se okolo 400 let. I když je Castor považován za alfu Blíženců, její vedlejší obr Pollux, beta souhvězdí je nejjasnější hvězdou.[14,15,18]

Pollux dosahuje jasnosti 1,2 magnitudy a má oranžové zbarvení. Ve vzdálenosti 34 světelných let od planety Země je nejbližším hvězdným obrem. Jeho povrchová teplota je  $4\,500^\circ\text{C}$ ., Ovidius ho nazval Pugil, bojovnějším z obou bratří. Starší arabští astronomové mu říkali Rasalgeuse, což znamenalo „hlava dvojčete“.[20, str.80, 14,15,18]

Alhena je třetí nejjasnější hvězdou v souhvězdí a nalézá se na noze Polluxe. Je nazývána také jako gama Blíženců. Její jasnost dosahuje 1,9 magnitudy a je vzdálená 105 světelných let od naší planety. Povrchová teplota činí cca 9 300 K a má tedy modrobílou zbarvení.[14,15,18]

Dalšími, ale ne tak jasnými hvězdami jsou hvězdy Wasat, Mabsuta, Tajat Prior, Tejat Posterior a Alzirr (viz tabulka č. 3).[14,15,18]

<b>Tabulka 3, Hvězdy v souhvězdí Blíženců</b>			
<i>Název hvězdy</i>	<i>Popis</i>	<i>Jasnost (magnituda)</i>	<i>Vzdálenost od Země</i>
Castor ( $\alpha$ )	Dvojhvězda, modrobílá	1,6/3,0	52 sv. let
Pollux ( $\beta$ )	Oranžová	1,2	34 sv. let
Alhena ( $\gamma$ )	Modrobílá	1,9	105 sv. let

Wasat ( $\delta$ )	Dvojhvězda (běložlutá/oranžová)	3,5/8,2	59 sv. let
Mebuta ( $\epsilon$ )	Žlutá	3,1/9,2	900 sv. let
Tejat Prior ( $\eta$ )	Dvojhvězda, proměnná	3,1-3,9/6,1	349 sv. let
Tejat Posterior ( $\mu$ )	Červená	2,9	232 sv. let
Alzirr ( $\zeta$ )	bílá	3,4	57 sv. let

#### 1.4.4.2 *Legenda o souhvězdí Blíženci*

Podle legendy byli Castor a Polydeukés (pro Římany Pollux) nevlastními bratry, kteří se narodili z vejce. Vejce snesla spartská královna Léda, když se spojila s Diem, který se vtělil do labutě. Castor byl smrtelný, protože byl synem Lédina manžela Tyndarea, ale Pollux byl synem Diovým, tedy nesmrtelným.[19, 20]

Bratři putovali do země, kde žily Idás s Lynkeosem. Kastor byl zabit a Pollux pomstil svého bratra tím, že usmrtil Lynkea. Aby Zeus dosáhl spravedlnosti, usmrtil Idása. Pollux jako syn Diův měl právo přijmout nesmrtelnost, ale rozhodl se, že nepřijme, jelikož jeho věčný život nemůže sdílet s bratrem. Die tedy zařídil, aby spolu mohli bratři putovat mezi Olympem a podsvětím.[19, 20]

Poseidon, bůh moří, jmenoval bratry ochránci námořníků, proto jsou na obloze vysoko nad stěžněm lodi Argo, kde patřili k její posádce.[19, 20]

Blíženci je souhvězdí, které znázorňuje oddanost a lásku k bratrům, kteří i když nebyli pokrevně spjatí, nemohli žít jeden bez druhého.[19, 20]

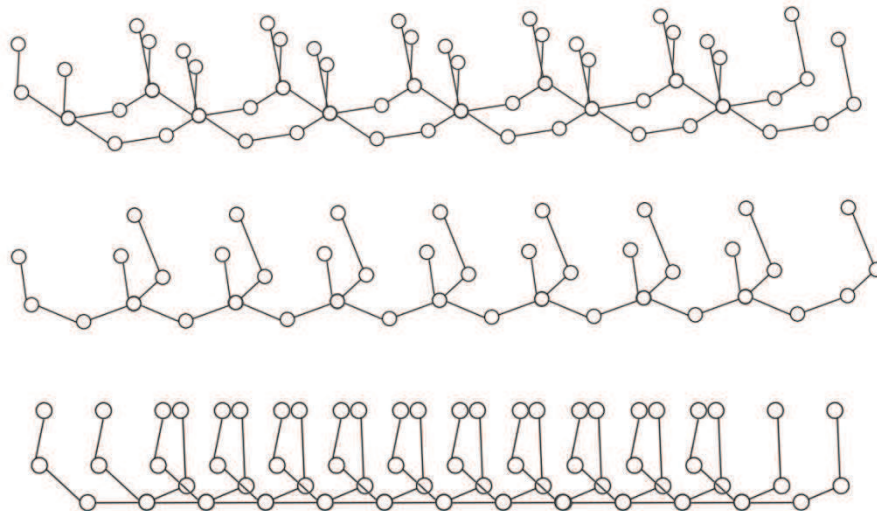
## 2 **Zpracování tématu do návrhů**

Při zpracování návrhů jsem se rozhodovala, jak zakomponovat jednotlivá souhvězdí do finálních šperků. Mým záměrem bylo využít různé parametry jako vzdálenosti hvězd, jejich barvy a v neposlední řadě pohyb jednotlivých hvězd v souhvězdí na obloze.

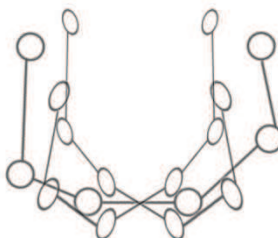
### 2.1 **Severní koruna**

První návrhy vznikaly ze souhvězdí Severní koruny. Mým záměrem bylo propojování jednotlivých tvarů seskupení hvězd. Navyšování počtu a jejich proplétáním do sebe

mi vznikaly zajímavé tvary, kde někdy zcela zanikl tvar jednoduchého souhvězdí. Nejprve jsem pracovala pouze v ploše (viz obr. 15), ale skládáním na sebe jsem docílila i prostorových tvarů (viz obr.16).



Obr.: 15, návrh Severní koruna



Obr.: 16, návrh Severní koruna

Pro souhvězdí Severní koruny jsem vytvářela návrhy spíše do prostoru. I když jsem u jehlice, kterou jsem nakonec realizovala, použila tvar souhvězdí jen v ploše, propojila jsem tři tyto tvary v jedné ze společných hvězd.

V dalším šperku s použitím tohoto souhvězdí, jsem se zaměřila na vzdálenosti jednotlivých hvězd od naší planety. Podle umístění ve vesmíru jsem navrhla šperky tak, abych jejich hodnoty od Země zachovala. Zároveň pro mě bylo důležité ponechat viditelnost a rozpoznání souhvězdí v ploše, proto můžeme vidět tvar, jak ho známe na hvězdné obloze, z jiného úhlu pohledu. Jelikož jsou někdy planety od sebe vzdáleny v rozsahu více než 300 světelných let, bylo pro mě velice obtížné navrhnout

konstrukci tak, aby odpovídala přesným hodnotám i v určitém měřítku. Proto jsem konstrukci vyřešila podle jejich přibližného rozmístění od Země.

Na základě tohoto nápadu jsem vytvořila náramek s náhrdelníkem. Oba šperky jsou částečně pohyblivé, jelikož jsem propojovala jednotlivé segmenty pomocí nýtků. Nýtky jsem použila hlavně, protože je této způsob spojování velice efektní pro pohyb pouze ve dvou směrech. Dalším důvodem, proč jsem nýtování zvolila, byl, že jsem nemusela připojit žádné zapínání pro náramek.

Uvažovala jsem, jak zobrazit a vyzdvihnout hvězdy samotné a částečně potlačit celkovou konstrukci šperku, proto jsem se rozhodla, že pro lesk a barvu hvězd v souhvězdí použiji skleněné kameny od společnosti Preciosa. Jelikož má každá hvězda jinou barvu, rozhodla jsem se, že použiju barevné kameny jen na ty hvězdy, podle kterých souhvězdí hledáme na obloze. Pro ostatní hvězdy jsem zasazovala pouze křišťálové kameny, aby znázorňovaly hvězdy a dávaly tak vyniknout barevným kamenům.

## **2.2 Blíženci**

Jak už jsem se zmínila v rešeršní části, souhvězdí Blíženců můžeme spatřit ve třech různých pohledech na hvězdné obloze. Díky této vlastnosti jsem si toto seskupení hvězd vybrala pro další šperky, které jsem realizovala.

Z tohoto souhvězdí jsem vytvořila tři různé šperky. Pro prsten jsem použila seskupení hvězd, které nejvíce znázorňují dvě postavy na obloze známé jako Castora a Polluxe. Následně jsem je tvarovala tak, aby žádná z hvězd nebo její spojovací části nepřekážely na prstu, pro který je určen. Jako poznávací znamení na obloze jsou typické tři hvězdy, a proto jsem na jejich místo zasadila skleněné kameny se spodní simulací v odpovídající barvě. Prsten jsem vytvořila z osmiúhelníku, protože opisuje skoro totožně kruhový tvar jako klasický prsten. Jeden z důvodů, proč jsem zvolila osmiúhelník, byl také proto, že žádné souhvězdí nemá tvarované spojovací přímky mezi hvězdami.

Druhý šperk, který jsem zhotovila z tombaku, stejně jako prsten, je brož. Zobrazuje všechny tři pohledy. Jednotlivé tvary jsem vytvářela v ploše, ale následně jsem je do sebe zapletla tak, aby brož vystupovala do prostoru. Díky použití všech tří tvaru jsem



docílila toho, že vznikl nový objekt, kde jednotlivé obrazce zanikají, ale při bližším pozorování je lze najít.

Pro třetí a poslední šperk věnující se tomuto souhvězdí, kde jsem zobrazila taktéž všechny tvary, jsem zvolila stříbro. Jedná se o náhrdelník, který jsem vytvořila z jednotlivých spojnic mezi hvězdami. Pro spojení těchto segmentů jsem zvolila techniku nýtování, stejně jako pro šperky zobrazující Severní korunu. Náhrdelník je zcela pohyblivý a proto si ho mohu natvarovat do jakéhokoliv tvaru a není zapotřebí žádné zapínání, protože si jednotlivé části šperku mohu zaplést tak, aby se mi náhrdelník nerozpojil. Nýty sami o sobě poskytují obtížnější manipulaci s ohýbáním, a proto je toto řešení bezpečné a zároveň zapínání nenarušuje celkový vzhled šperku.

Náhrdelník má i funkci náramku, jelikož jeden z tvarů pro toto souhvězdí je uzavřený. Délky jednotlivých částí jsem počítala tak, aby odpovídaly měřítku celého souhvězdí a dále aby uzavřený tvar měl průměr pro zápěstí nositele. Jak už jsem zmínila, je tento šperk zcela tvarovatelný, takže si nositel může tvar zdeformovat, aby zápěstí mohl protáhnout a poté náramek vrátit zpět do původního vzhledu.

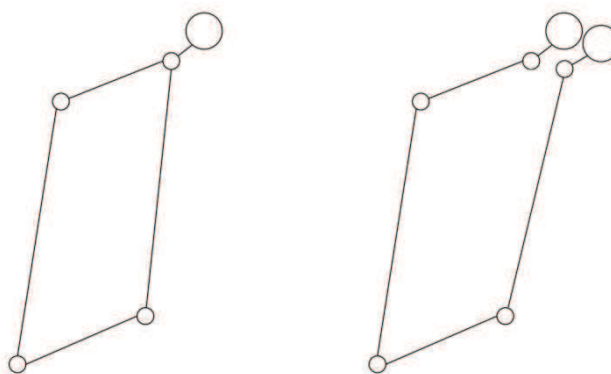
Toto souhvězdí je poměrně tvarově náročné, a proto po naaranžování na postavu z náramku, náhrdelníku či jiného šperku, který bych si chtěla zvolit, vyčnívají jednotlivé části a poskytují nové záchytné body pro další manipulaci.

### **2.3 Lyra**

Lyra je poslední z vybraných seskupení hvězd, které jsem použila pro svou realizaci. I když je to zcela uzavřený tvar, přemýšlela jsem jak vytvořit víceúčelový šperk. Po rozkreslování jsem nakonec došla k názoru, že bych toto souhvězdí mohla v některé části rozdvojit tak, abych získala rozložitelný tvar (viz obr.17). Díky tomuto postupu jsem nakonec vymyslela brož, která se dá částečně rozložit a použít jako náhrdelník nebo náramek.

Abych mohla využít této možnosti dalšího aranžování, vytvořila jsem ze stříbra jak celý šperk, tak i špendlík, do kterého se dá Lyra zajistit kuličkou opatřenou závitem.

Díky tomuto dalšímu prvku je brož víceúčelová a mohu si z ní vytvořit jakýkoliv tvar, který zrovna budu chtít nebo si vytvaruji zcela jiný šperk.



Obr.: 17,rozdvojení

### 3 Materiálové zkoušky

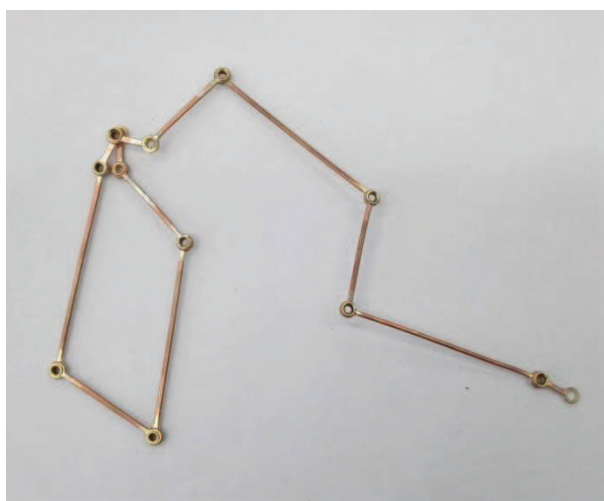
#### 3.1 Tombak

Tombak je jeden z kovů, které jsem do své práce použila. Je to druh mosazi, která obsahuje více než 80% mědi. Dalším prvkem v tomto materiálu je zinek. Jelikož obsahují vysoké množství mědi, jsou velice tvárné za studena, a proto se hodí jak k lisování a ražení, tak k tlačení za pomoci přístrojů s přiměřeným tlakem.[21]

Díky několika prvkům v této slitině má velice dobré vlastnosti, kdy má ve vyžíhaném (zahřátí a následné zchlazení) stavu pevnost v tahu kolem 250 – 270 MPa. Jeho tažnost je také velice dobrá a činí 50% a nakonec je tu tvrdost dosahující 55-80 HB.[21]

Je používán hlavně díky vysoké odolnosti proti korozi a měkkosti. Často se používá k tvorbě bižuterie. Jeho časté využití můžeme také nalézt v elektrotechnice, membránách, sítích nebo také chladičových a kapilárních rourách.[21]

Jelikož jsem převážně používala tento materiál pro šperky, zvolila jsem jej i ke zkouškám šperků, které jsem následně zhotovovala ze stříbra. Vytvořila jsem si menší model šperku pro souhvězdí Lyry (viz obr.18), kdy jsem nýtovala jednotlivé části tak, aby na sebe navzájem doléhaly po vytvarování finálního tvaru. I když mi tyto zkoušky velice pomohly, práce s jiným materiálem byla zcela odlišná.



Obr.: 18, pomocný model pro stříbrný šperk

### 3.1.1 Pokovování

Tento způsob povrchové úpravy se provádí hned z několika důvodů. Jedním z nich je ochrana povrchu před chemickými vlivy. Jedná se o způsob galvanizace, kdy je předmět ponořen do příslušné lázně, roztoku solí kovu. Lázeň se rovnoměrně rozprostře a uchytí na povrchu šperku. Existují dva druhy galvanizací, které umožňují uchycení vhodného kovu na daný předmět, a tím je elektrolytické a vakuové pokovování.[22]

Je mnoho materiálů, které můžeme použít. Ve zlatnickém a stříbrnickém oboru se nejčastěji používá pozlacení nebo postříbření, případně rhodiování. Další materiály, které se často využívají a ne jen ve šperkařství, jsou třeba nikl, chrom, starostříbro, starozlato a mnoho dalších.[22]

Má první myšlenka byla, potalvanizovat šperky černým niklem. Nikl by mi výrazně zpevnil celý šperk, jelikož samostatná konstrukce byla po zhotovení z tombaku dost křehká díky vyžihání a opětovnému zahřívání. Tuto galvanizaci jsem nejprve aplikovala na dva produkty, které ale nedopadly podle mého očekávání (viz obr. 19). Díky niklu se sice konstrukce celkově zpevnila, ale zabránila mi dále manipulovat s kotlíky pro zasazování kamenů. Pokovení pokaždé prasklo a odpadlo. Později jsem zjistila, že černý nikl je pro styk s kůží nebezpečný, a proto jsem od této povrchové úpravy upustila a nahradila jsem ji jiným materiálem, a tím bylo Ruthenium.



Obr.: 19, Tombakový šperk, galvanizace černým niklem

### 3.2 Stříbro

Stříbro, jinak známé jako Argentum, je dalším z materiálů, který jsem použila pro výrobu šperků. Nachází se v periodické tabulce ve skupině přechodových kovů a označuje se jako Ag. Jeho hmotnost je  $10,5 \text{ g.cm}^{-3}$  a taví se při teplotě  $960^\circ\text{C}$ . [22]

Stříbro se vyznačuje svou bílou barvou, kovovým leskem, který časem matní a černá. Nejsnadněji se rozpouští v kyselině dusičné  $\text{HNO}_3$ . V kujnosti a tažnosti se řadí hned za zlato a také je tvrdší než zlato, kdy se v žebříčku tvrdosti řadí na třetí místo. Je nejlepším vodičem tepla a elektrického proudu. [22]

V přírodě se v podobě ryzího stříbra vyskytuje jen ojediněle. Většinou je to v sloučeninách se sírou (leštěnc stříbrný). Dále ho můžeme získat v leštěnci olovnatém (galenit), kde je také jeho přimíšeninou. Jeho největší ložiska nalezneme v Severní Americe, Mexiku, Kanadě, Peru, Austrálii a Španělsku. [22]

K výrobě stříbrného zboží je zapotřebí použít slitin s mědí, které se řídí zákonitými ryzostmi: 1) 999/1 000

2) 959/1 000

3) 925/1 000

4) 900/1 000

5) 835/1 000


6) 800/1 000

Stříbro je používáno velice rozšířeně. Používá se například k výrobě šperků, ve stříbrnictví, mincovnictví, medailérství, galvanotechnice nebo v elektrotechnice na výrobu CD a DVD.[22]

### 3.2.1 Puncovníctví

Puncovníctví, je velice důležité pro drahé kovy jako je zlato stříbro a platina. Má za úkol chránit zájmy občanů, výrobců, obchodu a státu. Puncovní úřad je pověřen značkováním, neboli puncováním výrobků z drahých kovů pro státní, městské a cechovní kontroly jakosti.[22]

Punc je označení produktu z daného kovu, pro který je určený vlastní označení v podobě obrázku a vhodným číslem ryzosti materiálu, ze kterého je zhotoven (viz obr. 20).[22]

ZLATO						
ryzost	999/1000	986/1000	900/1000	750/1000	585/1000	
STŘÍBRO						
ryzost	999/1000	959/1000	925/1000	900/1000	835/1000	800/1000
PLATINA						
ryzost	999/1000	950/1000	900/1000	850/1000	800/1000	

Obr.: 20, puncovní značky[20]

### 3.3 Alpaka

Alpaka je další z kovů, které jsem použila do své práce. Jedná se o slitinu mědi, niklu a zinku. Tento kov známe také jako pakfong, niklová mosaz nebo bílá mosaz. Vyznačuje se stříbrným vzhledem, díky kterému se nazývá také jako nové stříbro. Snadná opracovatelnost, tvrdost, odolnost vůči korozi a dobrá tepelná vodivost jsou další charakteristické vlastnosti tohoto kovu.[23]

Její slitiny se používají hlavně v bižuterii, hračkářském průmyslu, pro její elektrickou vodivost a k výrobě kvalitnějších klíčů nebo kapesních nožů. Můžeme je také nalézt

při výrobě hudebních nástrojů např. činely, flétny či saxofony, kde je důležitá odolnost vůči korozi a při zhotovování některých německých nebo portugalských mincí.[23]

### **3.4 Bižuterní kameny**

Bižuterní kameny společnosti Preciosa byly nedílnou součástí pro většinu šperků, které jsem vytvořila. Jde o nejnovější produktovou řadu kamenů, která je vyrobena z bezolovnatého křišťálu, odpovídající nejvyšším standardům kvality. Kameny vybroušené do nového tvaru známého jako „Maxima“ se vyznačují vysokou opticko-estetickou vlastností s brilantním 15fasetovým výbrusem.[24]

Bižuterní kameny se začaly používat již v 16. století, kdy se nejprve vybrušovaly z odlomených kousků utaveného skla. Později byly odlévány do hliněných formiček a následně opracovávány do požadovaného tvaru. Tento způsob výroby se postupně rozvíjel do podoby mačkání kamenů ze skleněných tyčí a následného broušení každého kamenu zvlášť, které bylo posléze nahrazeno strojním broušením. Dnes je sortiment kamenů velice rozsáhlý, co se týče tvarů, ale i barev a povrchových úprav.[24]

Pro zhotovení šperků jsem volila šatonové kameny křišťálového vzhledu, které jsem doplňovala o něco většími šatonovými kameny určitých barev. Tyto barvy jsem vybírala podle skutečné barvy hvězd v daném souhvězdí. Barevnými šatony jsem chtěla zdůraznit hlavní záchytné body na obloze při hledání souhvězdí, které jsem ve své práci zhotovila.

## 4 Realizace

### 4.1 Jehlice Severní koruny

Jehlice byl první šperk z tombaku, který jsem tvořila do prostoru. Aby kameny, které jsem zasazovala jako poslední, byly vidět z obou stran, rozhodla jsem se vždy spojit dva kotlíky určité velikosti. Následně jsem si připravila podle návrhu všechny délky spojnic jednotlivých hvězd, které souhvězdí vytváří. Podle umístění ke každé dvojici kotlíků jsem připravené tyčky vždy spilovala a následně osmirkovala tak, aby těsně přiléhaly na kotlík v daném úhlu. Všechny části jsem sletovala pomocí stříbrné pájky a hořáku. V roztoku kyseliny sírové ( $H_2SO_4$ ) s vodou ( $H_2O$ ) v poměru 1:30 jsem vždy sletovanou část omořila, aby byla následná manipulace snadnější. Nakonec jsem přiletovala jehlu, kterou jsem obrousila do ostré špičky a opatřila krytkou.

Na tuto jehlici jsem potřebovala třináct křišťálových bižuterních kamenů se spodní simulací o průměru 0,5 cm. Pro hlavní hvězdu Gemu tohoto souhvězdí jsem použila čtyři kameny s modrým (indicolite) zabarvením a na druhou nejjasnější Nusakan jsem použila taktéž čtyři kameny, ale se žlutým (citrine) vzhledem. Barevné kameny měly průměr 0,6 cm. I když se mi zdál nejprve milimetrový rozdíl ve velikosti kamenů zanedbatelný, je poznat, že barevné jsou o něco větší než křišťálové hvězdy.

Abych ale mohla zasadit kameny, bylo potřeba nejprve jehlici pokovit. Jak už jsem se zmínila, mou první myšlenkou bylo šperky pogoalvanizovat černým niklem, ale nakonec jsem zvolila ruthenium, které se ukázalo mnohem zajímavějším nejen po stránce vzhledové, ale i pro mnou snadnější manipulaci při zasazování bižuterních kamenů.

### 4.2 Náramek a náhrdelník Severní koruny

Oba tyto šperky jsem také zhotovila z tombaku. Tady jsem se zaměřovala na vzdálenosti jednotlivých hvězd od naší planety. Postupovala jsem zcela stejně jako při výrobě jehlice. Náramek jsem vytvořila nakonec ze čtyř částí a náhrdelník ze tří, které jsem spojovala pomocí nýtků. Ty jsem zhotovila z alpakové trubičky o takovém průměru, abych ji snadno protáhla přiletovanými kroužky z obou stran na každém segmentu šperku. Celkovou délku trubičky jsem si zvolila takovou, aby na každé straně trubička vyčnívala nad kroužek 1 mm. Šperky jsem snýtovala pomocí důlčíku

se špičkou a kladívkem na malé kovadlince až naposledy, poté co jsem zasadila všechny potřebné kameny do zvlášť pokovených dílů.

Celkem jsem na náramek potřebovala padesát křišťálových, osmnáct žlutých (citrine) a osm modrých (indicolite)bižuterních kamenů. Do náhrdelníku jsem zasadila třicet devět křišťálových kamenů, kdy jeden jsem použila jako zakončení řetízku. Dále pak čtrnáct žlutých a šest modrých kamenů pro základní nejjasnější hvězdy.

### **4.3 Prsten a brož jako Blíženci**

Prsten a brož jsou poslední, v nichž jsem, jako stavební materiál, použila tombak. V těchto případech jsem vytvářela Blížence v ploše a následně jsem s nimi dále manipulovala do finálního tvaru. Jak už jsem se jednou zmínila, mou volbou pro prsten byl osmiúhelník. Ten jsem vytvořila tak, že danou hodnotu pro prsten velikosti 54 jsem si pomocně rozdělila na osm částí. V daném bodě jsem vždy materiál napilovala tak, abych ho mohla ohnout do vhodného úhlu a následně zaletovat stříbrem. Nakonec jsem ho přiletovala k souhvězdí Blíženců.

Brož jsem vytvořila ze všech tří pohledů, které jsem nejprve vytvářela v ploše. Následně jsem tyto tvary do sebe zapletla tak, aby mi výsledný vzhled nejvíce vyhovoval. Souhvězdí jsem sestavila, aby se mi žádná z hvězd nepřekrývala s jinou. Poslední, co bylo potřeba připojit, byla brožová jehla a očko pro zaháknutí.

Oba tyto šperky jsem taktéž nechala pogaľvanizovat rutheniem a do kotlíků jsem zasadila kameny potřebných velikostí a barev. Celkem jsem pro prsten potřebovala zasadit čtrnáct křišťálových, dva modré (indicolite) a jeden oranžový (topaz) kámen. Naopak na brož jsem potřebovala třicet dva křišťálových, šest modrých (indicolite) a tři oranžové (topaz) bižuterní kameny.

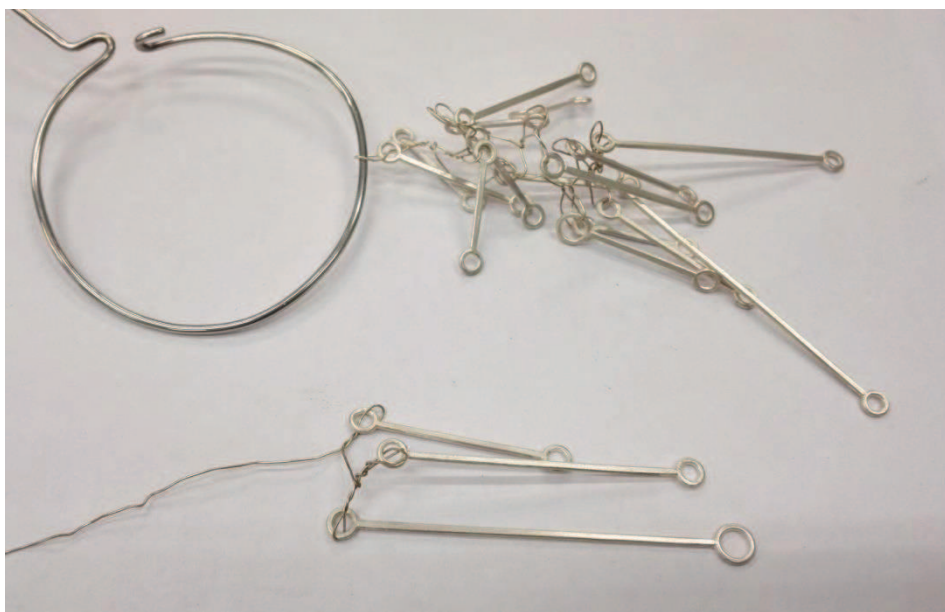
### **4.4 Stříbrný náhrdelník Blíženci**

Stříbrný náhrdelník jsem pojala z pohledu, kde se zabývám pohybem samostatných hvězd. Do tohoto šperku jsem zakombinovala všechny tři druhy pohledů. Velikost souhvězdí jsem si zvolila takové, aby uzavřený tvar, který je jedním z možných útvarů odpovídal velikosti pro prostrčení dlaně až k zápěstí.

Nejprve jsem si nastříhala ze stříbrného drátu tloušťky 1,2 mm všechny dílky spojnic v těchto pohledech, jak Blížence známe. Ke každé jednotlivé části jsem přiletovala stříbrnou pájkou kroužky v odpovídajícím průměru pro nýtek. Nejjasnější tři hvězdy



v tomto souhvězdí jsem vytvořila z větších nýtků, a proto jsem potřebovala dva různé průměry kroužků. Jakmile byly všechny části sletovány, omořila jsem je v roztoku kyseliny sírové a vody. Každý díl jsem následně osmirkovala a zploštila na lisu. Tuto operaci jsem volila, protože se zploštěním jednotlivé díly zpevnily. Abych je mohla vyleštit do lesku, navázala jsem každý segment na drát, aby se tělíška v leštícím bubnu snáze dostaly kolem připravených částí (viz obr. 21). Po vyjmutí z leštícího bubnu jsem jednotlivé díly snýtovala tak, aby výsledný tvar zobrazoval všechny pohledy, které jsem si připravila.



Obr.: 21, navázání jednotlivých částí na drát

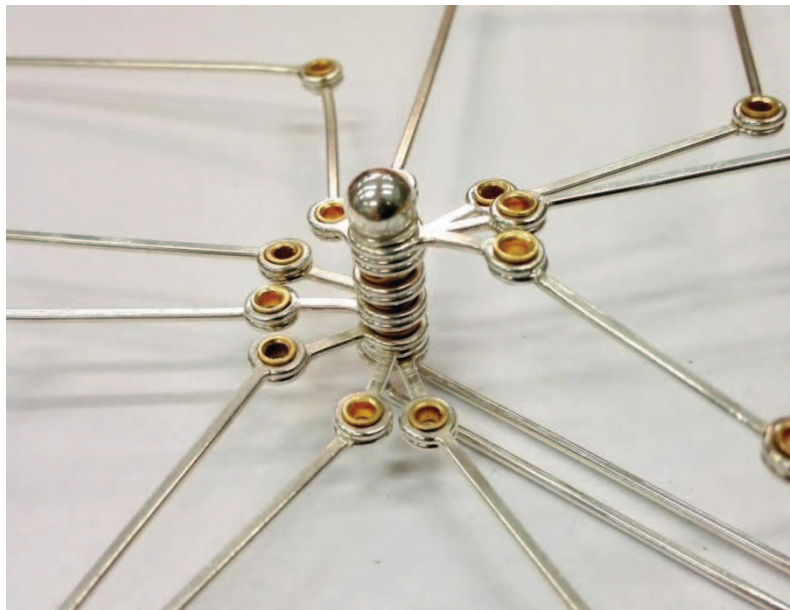
Jelikož jsem nýtovala až čtyři část dohromady, musela jsem si vypočítat různé délky tombakových trubiček, které jsem použila. Pro snýtování dvou částí jsem trubičky nařezala na délku 3,5 mm, těchto jsem nakonec potřebovala třicet šest, pro tři části pak na délku 4,5 mm, jichž jsem spotřebovala osm, a nakonec pro čtyři části na délku 5,5 mm, které jsem celkem potřebovala čtyři. Stejně jako u ostatních šperků zhotovených z tombaku, i tady jsem využila dvě velikosti nýtků, kvůli nejjasnějším hvězdám. Celkem jsem použila třináct nýtků s větším průměrem.

Všechny tři pohledy jsem zhotovila dvakrát a řadila tak, aby se střídaly a navazovaly tak na další tvar, který následoval. Nakonec jsem každou snýtovanou část ještě vyleštila, aby se každý nýtek leskl a upozornil svým nazlátlým vzhledem mezi stříbrem. Poslední operací na tomto šperku bylo puncování, které provedli na puncovním úřadě.

#### 4.5 Stříbrná brož Lyra

Poslední šperk mé práce, který jsem vytvořila ze stříbra je brož Lyra, která se dá použít i jako náhrdelník nebo náramek. Při tomto šperku jsem postupovala naprosto stejně jako u souhvězdí Blíženců. Jediným rozdílem bylo to, že jsem vždy snýtovala jen dvě části dohromady, ale musela jsem počítat s tím, jak na sebe položit jednotlivé segmenty, jelikož nakonec měl vyjít uzavřený tvar a nesměly mi vzniknout volné prostory mezi jednotlivými nýtky.

Aby se brož dala upevnit na oděv, vytvořila jsem špendlík, taktéž ze stříbra, který má na vrcholu kuličku zajištěnou závitem. Po odšroubování se Lyra uchytil mezi podložku na špendlíku a kuličku a tím ji zajistí (viz obr.22).



Obr.: 22, detail upevnění Lyry do špendlíku

## ZÁVĚR

Cílem mé práce bylo představit hvězdnou oblohu, o kterou se ve volném čase zajímám. Původně jsem se astronomií a astrologií nezabývala tak do hloubky, během této práce jsem však objevila další stránky těchto věd, které si chci v budoucnu prostudovat.

Původní myšlenka této práce měla být zcela jiná, ale díky skvělému vedení mé vedoucí jsem našla správnou cestu, kterou jsem mohla a mohu dále rozvíjet.

Při hotovení šperků jsem si někdy nebyla úplně jistá, jak to celé dopadne a někdy se zdálo, že se určité věci nebudou moci uskutečnit. Velkým problémem bylo pokovení, kdy první pokusy s černým niklem nedopadly podle mých představ a následná manipulace byla složitější a časově náročnější, než jsem předpokládala.

Při své práci jsem se setkala s různými materiály a technikami, se kterými jsem až dosud neměla možnost pracovat. Zasazování bižuterních kamenů pro mě byla nová zkušenost stejně jako práce se stříbrem, kdy jsem zjistila, že se chová při manipulaci jinak, než jsem byla zvyklá u jiných levnějších materiálů.

Nakonec jsem vytvořila práci, se kterou jsem spokojená, ale vždy by bylo co zlepšovat a vymýšlet nové věci, které by posunuly mou práci dál.

## **Rejstřík**

*Astronomická jednotka AU* – středná vzdálenost Země od Slunce. Přijatá hodnota v roce 1976 Mezinárodní astronomickou unií je 149 597 892 km ( $1,49597892 \cdot 10^{11}$  m).

*Magnituda* (hvězdná velikost) – jednotka míry jasnosti hvězdy nebo jiného vesmírného tělesa.

*Světelný rok* – je vzdálenost 9 461 000 000 000 km (9,461 bilionů km), kterou urazí světlo za jeden rok. Tuto vzdálenost počítáme s rychlostí světla ve vakuu 299 792,458 km/s.

*Zenit* (nadhlavník) – je to astronomický bod na obloze, který se nachází přímo nad pozorovatelem.

## Použitá literatura a internetové zdroje

- [1] ZIMMER, Miroslav. Astronomie versus astrologie. *Český rozhlas: Astronomie a kosmonautika* [online]. 2008 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: [http://www.rozhlas.cz/planetarium/astronomie/\\_zprava/485404](http://www.rozhlas.cz/planetarium/astronomie/_zprava/485404)
- [2] Astrologie. *Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. 2016 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Astrologie>
- [3] PŘECECHTĚLOVÁ, Renáta. Co je to Astrologie? *Astrologie a horoskopy Renáta* [online]. 2014 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.horoskopyrenata.cz/co-je-to-astrologie/>
- [4] MELUZINOVÁ, Pavlína. Historie astrologie. *Tarot a astrologie* [online]. 2015 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: [http://tarot.web4fun.cz/pages/historie\\_astrologie.htm](http://tarot.web4fun.cz/pages/historie_astrologie.htm)
- [5] NOVOTNÝ, Richard, Ing. Historie astrologie. *Astrologické texty* [online]. [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://mujweb.cz/richnovotny/skripta02.htm>
- [6] SVOBODA, Jaroslav. Co je to astronomie? *Věda pro všechny* [online]. 2007 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://vedaprovsechny.blog.cz/0705/co-je-to-astronomie>
- [7] Stručná historie astronomie. *Hvězdárna Fr.Pešty* [online]. Sezimovo Ústí, 2014 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.hvezdarna-fp.eu/news/historie-astronomie/>
- [8] Astronomie. *Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. 2016 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Astronomie>
- [9] ČEMAN, Róbert a Eduard PITTICH. *Vesmír: Hvězdy - Galaxie*. Bratislava: Mapa Slovakia, 2003. 288 s. ISBN 80-806-7075-7.
- [10] Slunce. *Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. 2016 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Slunce>
- [11] Spektrální klasifikace. *Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. 2016 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Spektrální\\_klasifikace](https://cs.wikipedia.org/wiki/Spektrální_klasifikace)
- [12] EKRUTT, Joachim. *Průvodce noční oblohou: přehled nejdůležitějších událostí na obloze v letech, s astronomickým slovníkem*. Praha: Svojtka, 1999. 149 s. ISBN 80-723-7179-7.

- [13] *Hvězdná obloha, souhvězdí* [online]. České Budějovice [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.prf.jcu.cz/data/files/18/103/182004.souhvezdi.pdf>. Prezentace. Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity.
- [14] TILDSLEY, Kevin a Philip EALES. *Noční obloha*. Praha: Slovart, 2007. Nový kapselní atlas. 224 s. ISBN 978-80-7209-915-3.
- [15] VOGEL, Michael. *Hvězdy a souhvězdí*. Praha: Knižní klub, 2008. 256 s. ISBN 978-80-242-2192-2.
- [16] KORDIŠ, Michal. Lyra. *Hvězdné nebe* [online]. 2013 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.hvezdnenebe.eu/lyra.html>
- [17] KORDIŠ, Michal. Severní koruna. *Hvězdné nebe* [online]. 2013 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: [http://www.hvezdnenebe.eu/severni\\_koruna.html](http://www.hvezdnenebe.eu/severni_koruna.html)
- [18] KORDIŠ, Michal. Blíženci. *Hvězdné nebe* [online]. 2013 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.hvezdnenebe.eu/blizenci.html>
- [19] RÜKL, Antonín. *Souhvězdí*. Páté, zcela přepracované a doplněné vydání. Praha: Aventinum, 2015. Fotografické atlasy. 240 s. ISBN 978-80-7442-061-0.
- [20] CORNELIUS, Geoffrey. *Průvodce noční oblohou*. Praha: Knižní klub, 1999. 176 s. ISBN 80-717-6855-3.
- [21] Tombak. *Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. 2015 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Tombak>
- [22] TÄUBL, Karel. *Zlatnictví, stříbrnictví a klenotnictví*. Praha: Nakladatelství technické literatury, 1989. Polytechnická knihnice, sv. 103. 162 s. ISBN 80-030-0130-7.
- [23] Alpaka. *Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. 2016 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Alpaka\\_\(slitina\)](https://cs.wikipedia.org/wiki/Alpaka_(slitina))
- [24] Bižuterní kameny. *Preciosa* [online]. 2016 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.preciosa.com/cs/crystal-components/bizuterni-kameny/>
- [25] HOTAŘ, Vlastimil. *Úvod do výroby komponent skleněné bižuterie*. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2009. 201 s. ISBN 978-80-7372-534-1.

## Použité zdroje obrázků a tabulek

- [1] Stonehenge. *History* [online]. A&E Television Networks, LLC., 2016 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.history.com/topics/british-history/stonehenge>
- [2] BAJNAR, Petr. Aristotelova filozofie. *Svobodné noviny: bez cenzury* [online]. 2014 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://svobodnenoviny.eu/aristotelova-filozofie/>  
BUREŠ, Jiří. Mikoláš Koperník. *ConVERTER* [online]. 2002 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.converter.cz/fyzici/kopernik.htm>
- [3] Spektrální klasifikace. *Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. 2016 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Spektrální\\_klasifikace](https://cs.wikipedia.org/wiki/Spektrální_klasifikace)
- [4, 5, 6] ČEMAN, Róbert a Eduard PITTICH. *Vesmír: Hvězdy - Galaxie*. Bratislava: Mapa Slovakia, 2003. 288 s. ISBN 80-806-7075-7.
- [7, 8] EKRUTT, Joachim. *Průvodce noční oblohou: přehled nejdůležitějších událostí na obloze v letech, s astronomickým slovníkem*. Praha: Svojtka, 1999. 149 s. ISBN 80-723-7179-7.
- [9] *Hvězdná obloha, souhvězdí* [online]. České Budějovice [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://www.prf.jcu.cz/data/files/18/103/182004.souhvezdi.pdf>.  
Prezentace. Přírodovědecká fakulta Jihočeské univerzity.
- [10] Souhvězdí Lyry. *Wikipedie, otevřená encyklopedie* [online]. 2016 [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Souhvězdí\\_Lyry](https://cs.wikipedia.org/wiki/Souhvězdí_Lyry)  
Lyra. *Vesmír - Názvy souhvězdí* [online]. [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://lada.chytrackova.sweb.cz/space/czech/nazvy.htm>
- [11] Orfeus a Eurydiké. *Starověké báje a pověsti* [online]. Praha: Svoboda, 1968 [cit. 2016-05-08]. Členská knihnice (Svoboda). ISBN 25-074-72. Dostupné z: <https://sites.google.com/site/starovekebajeapovesti/orfeus-a-eurydike>
- [12] Severní koruna. *Vesmír - Názvy souhvězdí* [online]. [cit. 2016-05-04]. Dostupné z: <http://lada.chytrackova.sweb.cz/space/czech/nazvy.htm>

- [13] Blíženci. *Vesmír - Názvy souhvězdí* [online]. [cit. 2016-05-04].  
Dostupné z: <http://lada.chytrackova.sweb.cz/space/czech/nazvy.htm>
- [14] Blíženci. *Mýty o souhvězdích* [online]. 2008 [cit. 2016-05-04].  
Dostupné z: <http://danielosbourne.blog.cz/rubrika/myty-o-suhvezdich>
- [20] Puncovní značky. *Puncovní úřad* [online]. 2016 [cit. 2016-05-04].  
Dostupné z: <http://www.puncovniurad.cz/cz/znacky.aspx>

[Tab. 1, 2, 3] VOGEL, Michael. *Hvězdy a souhvězdí*. Praha: Knižní klub, 2008. 256 s. ISBN 978-80-242-2192-2.



## **5 Fotodokumentace**

